

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/000894

International filing date: 25 January 2005 (25.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-023645  
Filing date: 30 January 2004 (30.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 24 March 2005 (24.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

31. 1. 2005

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 4 年   1 月 3 0 日  
Date of Application:

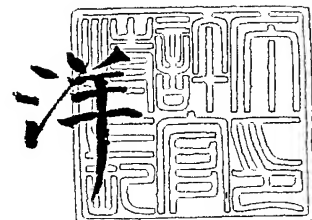
出 願 番 号            特 願 2 0 0 4 - 0 2 3 6 4 5  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 4 - 0 2 3 6 4 5 ]

出      願      人            三井金属鉱業株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 5 年   3 月   9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 D-17742  
【提出日】 平成16年 1月30日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 G01N 27/00  
【発明者】  
    【住所又は居所】 埼玉県上尾市原市 1 3 3 3 - 2 三井金属鉱業株式会社総合研究所内  
    【氏名】 川西 利明  
【発明者】  
    【住所又は居所】 埼玉県上尾市原市 1 3 3 3 - 2 三井金属鉱業株式会社総合研究所内  
    【氏名】 高畑 孝行  
【発明者】  
    【住所又は居所】 埼玉県上尾市原市 1 3 3 3 - 2 三井金属鉱業株式会社総合研究所内  
    【氏名】 山岸 喜代志  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000006183  
    【氏名又は名称】 三井金属鉱業株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100065385  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 山下 穰平  
    【電話番号】 03-3431-1831  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 010700  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9108382

## 【書類名】特許請求の範囲

## 【請求項 1】

炭化水素系液体またはアルコール系液体に属する被測定液体を識別する液種識別装置であって、

前記被測定液体の流通経路に臨んで配置された識別センサー部を備えており、前記識別センサー部は発熱体及び感温体を含んでなる傍熱型液種検知部と前記被測定液体の温度を検知する液温検知部とを有しており、

前記傍熱型液種検知部の発熱体に対して単一パルス電圧を印加して前記発熱体を発熱させ、前記傍熱型液種検知部の感温体と前記液温検知部とを含んでなる液種検知回路の出力に基づき前記被測定液体の識別を行う識別演算部を備えており、該識別演算部は、前記発熱体の発熱の際の、前記感温体の初期温度と前記単一パルス印加の開始から第 1 の時間経過時の第 1 温度との差に対応する液種対応第 1 電圧値及び前記感温体の初期温度と前記単一パルス印加の開始から前記第 1 の時間より長い第 2 の時間経過時の第 2 温度との差に対応する液種対応第 2 電圧値により、前記被測定液体の識別を行うことを特徴とする液種識別装置。

## 【請求項 2】

前記第 2 の時間は前記単一パルスの印加時間であることを特徴とする、請求項 1 に記載の液種識別装置。

## 【請求項 3】

前記第 1 の時間は前記単一パルスの印加時間の  $1/2$  以下であることを特徴とする、請求項 1 ～ 2 のいずれかに記載の液種識別装置。

## 【請求項 4】

前記第 1 の時間は 0.5 ～ 1.5 秒であることを特徴とする、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の液種識別装置。

## 【請求項 5】

前記単一パルスの印加時間は 3 ～ 10 秒であることを特徴とする、請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の液種識別装置。

## 【請求項 6】

前記感温体の初期温度に対応する電圧値として前記発熱体に対する前記単一パルス印加の開始前の初期電圧を所定回数サンプリングして平均することで得られた平均初期電圧値を用い、前記感温体の第 1 温度に対応する電圧値として前記発熱体に対する前記単一パルス印加の開始から第 1 の時間経過時の第 1 電圧を所定回数サンプリングして平均することで得られた平均第 1 電圧値を用い、前記感温体の第 2 温度に対応する電圧値として前記発熱体に対する前記単一パルス印加の開始から第 2 の時間経過時の第 2 電圧を所定回数サンプリングして平均することで得られた平均第 2 電圧値を用い、前記液種対応第 1 電圧値として前記平均第 1 電圧値と前記平均初期電圧値との差を用い、前記液種対応第 2 電圧値として前記平均第 2 電圧値と前記平均初期電圧値との差を用いることを特徴とする、請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の液種識別装置。

## 【請求項 7】

前記識別演算部には前記液温検知部から前記被測定液体の液温に対応する液温対応出力値が入力され、前記識別演算部では、既知の複数の種類の参照被測定液体について作成され液温に対する液種対応第 1 電圧値の関係を示す検量線を用いて、識別対象の被測定液体について得られた前記液温対応出力値と前記液種対応第 1 電圧値とに基づき、前記被測定液体が炭化水素系液体及びアルコール系液体のうちのいずれであるかの判別を行うことを特徴とする、請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の液種識別装置。

## 【請求項 8】

前記識別演算部には前記液温検知部から前記被測定液体の液温に対応する液温対応出力値が入力され、前記識別演算部では、炭化水素系液体及びアルコール系液体につきそれぞれ既知の複数の種類の参照被測定液体について作成され液温に対する液種対応第 2 電圧値の関係を示す検量線を用いて、識別対象の被測定液体について得られた前記液温対応出力値

と前記液種対応第 2 電圧値と前記判別の結果とに基づき、前記被測定液体の識別を行うことを特徴とする、請求項 7 に記載の液種識別装置。

【請求項 9】

前記識別演算部はマイクロコンピュータを含んでなることを特徴とする、請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の液種識別装置。

【請求項 1 0】

前記傍熱型液種検知部及び液温検知部はそれぞれ前記被測定液体との熱交換のための液種検知部用熱伝達部材及び液温検知部用熱伝達部材を備えていることを特徴とする、請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載の液種識別装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】液種識別装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、液体の熱的性質を利用して当該液体の種類を識別する液種識別装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

自動車の内燃エンジンでは、燃料として一般的にはガソリンまたは軽油が使用される。これらは、多種の炭化水素その他の材料の混合体である。しかるに、将来において化石燃料の産出量が減少するおそれがあること及び地球温暖化防止のため炭酸ガス排出量の削減が要請されることから、内燃エンジンの燃料としてガソリン中に植物由来の燃料であるアルコール例えばエタノールまたはメタノールを混合することが検討されている。

【0003】

これらの燃料の材料組成はガソリンや軽油の原料となる原油の材料組成及び留出条件、さらにはアルコール添加量などに応じて決まる。従って、これら燃料の燃焼に関する特性はその材料組成に応じて異なり、このため、或る材料組成の燃料の燃焼を前提として内燃エンジンの側の燃焼条件（空燃比や単位時間あたりの燃料噴射量など）を最適に設定したとしても、他の燃料に関しては最適条件とならない場合がある。

【0004】

内燃エンジンの出力効率を向上させて燃費を向上させ且つ排気ガス中の不完全燃焼生成物である炭化水素（HC）や一酸化炭素（CO）などの量を低減するためには、実際に内燃エンジンに供給される燃料に応じて理想的な比率にて空気を混合する（即ち空燃比を最適化して）等の制御を行って燃焼させることが必要である。

【0005】

燃料の材料組成を一定にし最適燃焼条件が変化しないようにするために、上記化石燃料の成分である個々の炭化水素たとえばペンタン、シクロヘキサン、オクタン等、或いは個々のアルコールたとえばメタノール、エタノール等を、それぞれ単独でまたはせいぜい2種程度を混合して燃料として使用することが考えられている。この種の燃料には、大別して、炭化水素系燃料とアルコール系燃料とがある。

【0006】

而して、このような各種の燃料が市中において並行して用いられるようになると、燃料タンクへの燃料補給の際に誤って所定のもの以外の燃料が補給されるおそれがある。内燃エンジンへと供給される燃料が所定のものと異なる場合には、エンジンの出力効率が極端に低下することがあり、そのような事態の発生は避けなければならない。

【0007】

このため、自動車の側でも、燃料タンクから内燃エンジンへと供給される燃料の種類を実際に検知して、その種類が所定のものであることの確認を行うことが望ましい。

【0008】

また、検知された燃料の種類が所定のものと類似のものである場合には、検知された燃料の種類に応じて内燃エンジンの燃焼条件の最適化を図ることが望ましい。即ち、内燃エンジンに実際に供給される燃料の種類を識別し、その識別結果に応じて内燃エンジンの燃焼条件を適宜設定することで、実際に燃焼に供される燃料の種類に応じた好適な燃焼状態（即ち、内燃エンジンの出力トルクを高め、排気ガス中の不完全燃焼生成物の量を低減する燃焼状態）を実現することが望ましい。

【0009】

かくして、炭化水素系燃料とアルコール系燃料とでは互いに燃焼特性及び物性が大きく異なるので、先ず被測定液体（燃料）がこれらのうちのいずれに属するかを判別することが肝要である。また、被測定液体（燃料）が炭化水素系燃料またはアルコール系燃料のうちのどのようなものであるかを識別することが好ましい。

## 【0010】

液体を含む流体の種類を識別する方法としては、例えば特開平11-153561号公報（特許文献1）に、通電により発熱体を発熱させ、この発熱により感温体を加熱し、発熱体から感温体への熱伝達に対し被識別流体により熱的影響を与え、感温体の電気抵抗に対応する電氣的出力に基づき、被識別流体の種類を判別する流体識別方法であって、発熱体への通電を周期的に行うもの、が開示されている。

【特許文献1】特開平11-153561号公報（特に、段落[0042]～[0049]）

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0011】

しかしながら、特許文献1に記載の流体識別方法は、たとえば水と空気と油などの性状のかなり異なる流体について、代表値によって識別を行うことが可能であるが、上記の様な炭化水素系液体とアルコール系液体との峻別を正確且つ迅速に行うことは十分良好にはなし得ない。

## 【0012】

本発明は、以上のような現状に鑑みて、特に燃料として使用され得る炭化水素系液体とアルコール系液体とを正確且つ迅速且つ簡易に識別することの可能な識別装置を提供することを目的とするものである。

## 【0013】

また、本発明は、被測定液体が炭化水素系液体またはアルコール系液体のうちのどのようなものであるかを正確且つ迅速且つ簡易に識別することの可能な識別装置を提供することを目的とするものである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0014】

本発明によれば、上記目的を達成するものとして、

炭化水素系液体またはアルコール系液体に属する被測定液体を識別する液種識別装置であって、

前記被測定液体の流通経路に臨んで配置された識別センサー部を備えており、前記識別センサー部は発熱体及び感温体を含んでなる傍熱型液種検知部と前記被測定液体の温度を検知する液温検知部とを有しており、

前記傍熱型液種検知部の発熱体に対して単一パルス電圧を印加して前記発熱体を発熱させ、前記傍熱型液種検知部の感温体と前記液温検知部とを含んでなる液種検知回路の出力に基づき前記被測定液体の識別を行う識別演算部を備えており、該識別演算部は、前記発熱体の発熱の際の、前記感温体の初期温度と前記単一パルス印加の開始から第1の時間経過時の第1温度との差に対応する液種対応第1電圧値及び前記感温体の初期温度と前記単一パルス印加の開始から前記第1の時間より長い第2の時間経過時の第2温度との差に対応する液種対応第2電圧値により、前記被測定液体の識別を行うことを特徴とする液種識別装置、が提供される。

## 【0015】

本発明の一態様においては、前記第2の時間は前記単一パルスの印加時間である。本発明の一態様においては、前記第1の時間は前記単一パルスの印加時間の $1/2$ 以下である。本発明の一態様においては、前記第1の時間は0.5～1.5秒である。本発明の一態様においては、前記単一パルスの印加時間は3～10秒である。

## 【0016】

本発明の一態様においては、前記感温体の初期温度に対応する電圧値として前記発熱体に対する前記単一パルス印加の開始前の初期電圧を所定回数サンプリングして平均することと得られた平均初期電圧値を用い、前記感温体の第1温度に対応する電圧値として前記発熱体に対する前記単一パルス印加の開始から第1の時間経過時の第1電圧を所定回数サ

ンプリングして平均することで得られた平均第 1 電圧値を用い、前記感温体の第 2 温度に対応する電圧値として前記発熱体に対する前記単一パルス印加の開始から第 2 の時間経過時の第 2 電圧を所定回数サンプリングして平均することで得られた平均第 2 電圧値を用い、前記液種対応第 1 電圧値として前記平均第 1 電圧値と前記平均初期電圧値との差を用い、前記液種対応第 2 電圧値として前記平均第 2 電圧値と前記平均初期電圧値との差を用いる。

#### 【0017】

本発明の一態様においては、前記識別演算部には前記液温検知部から前記被測定液体の液温に対応する液温対応出力値が入力され、前記識別演算部では、既知の複数の種類の参照被測定液体について作成され液温に対する液種対応第 1 電圧値の関係を示す検量線を用いて、識別対象の被測定液体について得られた前記液温対応出力値と前記液種対応第 1 電圧値とに基づき、前記被測定液体が炭化水素系液体及びアルコール系液体のうちのいずれであるかの判別を行う。本発明の一態様においては、前記識別演算部には前記液温検知部から前記被測定液体の液温に対応する液温対応出力値が入力され、前記識別演算部では、炭化水素系液体及びアルコール系液体につきそれぞれ既知の複数の種類の参照被測定液体について作成され液温に対する液種対応第 2 電圧値の関係を示す検量線を用いて、識別対象の被測定液体について得られた前記液温対応出力値と前記液種対応第 2 電圧値と前記判別の結果とに基づき、前記被測定液体の識別を行う。

#### 【0018】

本発明の一態様においては、前記識別演算部はマイクロコンピュータを含んでなる。本発明の一態様においては、前記傍熱型液種検知部及び液温検知部はそれぞれ前記被測定液体との熱交換のための液種検知部用熱伝達部材及び液温検知部用熱伝達部材を備えている。

#### 【発明の効果】

#### 【0019】

本発明によれば、傍熱型液種検知部の発熱体に対して単一パルス電圧を印加して前記発熱体を発熱させ、液種検知回路の出力に基づき識別演算部において、前記発熱体の発熱の際の液種対応第 1 電圧値及び液種対応第 2 電圧値により炭化水素系液体またはアルコール系液体に属する被測定液体の識別を行うようにしたので、被測定液体を迅速且つ容易に識別することが可能である。

#### 【0020】

特に、前記感温体の初期温度に対応する電圧値として平均初期電圧値を用い、前記感温体の第 1 温度に対応する電圧値として平均第 1 電圧値を用い、前記感温体の第 2 温度に対応する電圧値として平均第 2 電圧値を用い、前記液種対応第 1 電圧値として前記平均第 1 電圧値と前記平均初期電圧値との差を用い、前記液種対応第 2 電圧値として前記平均第 2 電圧値と前記平均初期電圧値との差を用いることで、より安定した識別が可能である。

#### 【0021】

また、液温に対する液種対応第 1 電圧値の関係を示す第 1 の検量線を用いて、被測定液体について得られた液温対応出力値と前記液種対応第 1 電圧値とに基づき、前記被測定液体が炭化水素系液体及びアルコール系液体のうちのいずれであるかの判別を行い、炭化水素系液体及びアルコール系液体のそれぞれについての液温に対する液種対応第 2 電圧値の関係を示す検量線を用いて、被測定液体について得られた液温対応出力値と前記液種対応第 2 電圧値と前記判別の結果とに基づき、前記被測定液体の識別を行うようにすることで、より精度の高い識別が可能となる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0022】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しながら説明する。

#### 【0023】

図 1 は本発明による液種識別装置の一実施形態の使用状態を示す模式的構成図であり、図 2 ～ 4 はその部分断面図である。本実施形態では被測定液体供給経路が被測定液体（燃



料)のタンクから内燃エンジンへと被測定液体を供給するものであるが、本発明の被測定液体供給経路は、これに限定されることはなく、例えばタンクからタンクローリーへと被測定液体を供給する経路、或いは大型タンクから小型タンクへと被測定液体を供給する経路などであってもよい。

#### 【0024】

図1に示されているように、被測定液体タンクTから内燃エンジンEへと被測定液体を供給する経路の途中に被測定液体の種類を識別する液種識別装置1が配置されている。識別装置1は、測定部3と、被測定液体供給経路の上流側部分たるタンク側部分(配管)14Tに管継手8Tにより一端が接続される第1流通路4Tと、被測定液体供給経路の下流側部分たる内燃エンジン側部分(配管)14Eに管継手8Eにより一端が接続される第2流通路4Eとを備えている。測定部3は、ケース基板2a及びケースカバー2bにより形成される被測定液体流通経路20を有しており、該流通経路はその一端(図1～3では下端)が上記第1流通路4Tの他端と接続されており且つ他端(図1～3では上端)が上記第2流通路4Eの他端と接続されている。

#### 【0025】

本実施形態の識別装置は、上記の測定部3、第1流通路4Tの一部(即ち、図1に示されているように被測定液体供給経路のタンク側部分14Tと接続される端部を除く部分)及び第2流通路4Eの一部(即ち、図1に示されているように被測定液体供給経路のエンジン側部分14Eと接続される端部を除く部分)を収容するハウジング6を備えている。更に、第1流通路4Tのハウジング6外の部分(即ち、被測定液体供給経路のタンク側部分14Tと接続される端部)は断熱被覆材4T1により覆われており、第2流通路4Eのハウジング6外の部分(即ち、被測定液体供給経路のエンジン側部分14Eと接続される端部)は断熱被覆材4E1により覆われている。

#### 【0026】

ハウジング6内には、後述する液種検知回路を構成する回路基板12が配置されている。該回路基板12には、後述する識別演算部を構成するマイクロコンピュータ(マイコン)が搭載されている。また、回路基板12と外部との通信のための配線13が設けられている。

#### 【0027】

ハウジング6の内部空間(測定部3、第1流通路4T、第2流通路4E及び回路基板12等を除く部分)には断熱材が充填されている。この断熱材及び上記断熱被覆材4T1、4E1としては、例えば、ゴムまたは発泡プラスチックなどからなるものを使用することができる。かくして、第1流通路4T及び第2流通路4Eが金属製であっても、断熱被覆材4T1、4E1、ハウジング6及びその内部の断熱材が存在することで、測定部3に対する外部温度の影響を低減することができ、識別精度を向上させることができる。ハウジング6を設けない場合には、第1流通路4T及び第2流通路4Eの全体に断熱被覆を施すことが好ましい。

#### 【0028】

また、測定部3は、被測定液体流通経路20に臨んで配置された識別センサー部2を有する。識別センサー部2は、発熱体及び感温体を含んでなる傍熱型液種検知部21と被測定液体温度を測定する液温検知部22とを有する。傍熱型液種検知部21と液温検知部22とは、上下方向に一定距離隔てて配置されている。図5に傍熱型液種検知部21の断面図を示す。

#### 【0029】

図示されているように、これら傍熱型液種検知部21と液温検知部22とは、モールド樹脂23によって一体化されている。図5に示されているように、傍熱型液種検知部21は、発熱体及び感温体を含んでなる薄膜チップ21a、該薄膜チップと接合材21bにより接合された液種検知部用熱伝達部材としての金属製フィン21c、及び薄膜チップの発熱体の電極及び感温体の電極とそれぞれボンディングワイヤー21dにより電氣的に接続されている外部電極端子21eを有する。液温検知部22も同様な構成を有しており、液

温検知部用熱伝達部材としての金属製フィン 22c 及び外部電極端子 22e を有する。

#### 【0030】

図 6 に傍熱型液種検知部 21 の薄膜チップ 21a の分解斜視図を示す。薄膜チップ 21a は、たとえば  $Al_2O_3$  からなる基板 21a1 と、Ti/Pt からなる感温体 21a2 と、 $SiO_2$  からなる層間絶縁膜 21a3 と、 $TaSiO_2$  からなる発熱体 21a4 及び Ni からなる発熱体電極 21a5 と、 $SiO_2$  からなる保護膜 21a6 と、Ti/Au からなる電極パッド 21a7 とを、順に適宜積層したものからなる。感温体 21a2 は、図示はされていないが蛇行パターン状に形成されている。尚、液温検知部 22 の薄膜チップ 22a も同様な構造であるが、発熱体を作用させずに感温体 22a2 のみを作用させる。

#### 【0031】

図 3 及び図 4 に示されているように、測定部 3 のケース基板 2a に、傍熱型液種検知部 21 及び液温検知部 22 のモールド樹脂 23 が取り付けられている。ケース基板 2a には、液種検知部用フィン 21c 及び液温検知部用フィン 22c を経由するようにカバー部材 2d が付設されている。このカバー部材により、液種検知部用フィン 21c 及び液温検知部用フィン 22c を順次通って図 1～3 で上下方向に延びた上下両端開放の被測定液体導入路 24 が形成される。尚、図 4 に示されているように、カバー部材 2d をケース基板 2a に取り付けることでモールド樹脂 23 のフランジ部がケース基板 2a の方へと押圧され、これによりモールド樹脂 23 がケース基板 2a に対して固定されている。

#### 【0032】

以上のケース基板 2a、ケースカバー 2b、カバー部材 2d、第 1 流通路 4T 及び第 2 流通路 4E は、いずれも耐腐食性材料たとえばステンレススチールからなる。

#### 【0033】

図 7 に、本実施形態における液種識別ための回路の構成を示す。上記の傍熱型液種検知部 21 の感温体 21a2、液温検知部 22 の感温体 22a2、及び 2 つの抵抗体 64、66 によりブリッジ回路 68 が形成されている。このブリッジ回路 68 の出力が差動増幅器 70 に入力され、該差動増幅器の出力（液種検知回路出力またはセンサー出力ともいう）が不図示の A/D 変換器を介して識別演算部を構成するマイコン（マイクロコンピュータ）72 に入力される。また、マイコン 72 には液温検知部 22 の感温体 22a2 から液温検知増幅器 71 を経て被測定液体液温に対応する液温対応出力値が入力される。一方、マイコン 72 からは傍熱型液種検知部 21 の発熱体 21a4 への通電経路に位置するスイッチ 74 に対してその開閉を制御するヒーター制御信号が出力される。

#### 【0034】

以下、本実施形態における液種識別動作につき説明する。

#### 【0035】

液種識別の際には、タンク T からエンジン E への被測定液体の供給を停止する。即ち、液種識別は、エンジン動作停止状態で行われる。タンク T からエンジン E への被測定液体の供給経路には、識別装置 1 の被測定液体流通経路 20、第 1 流通路 4T 及び第 2 流通路 4E の内部を含めて、常に被測定液体が充満している。従って、液種識別の際には、被測定液体導入路 24 内を含めて被測定液体流通経路 20 内の被測定液体は、理想的には実質上強制流動せしめられることはない。

#### 【0036】

マイコン 72 からスイッチ 74 に対して出力されるヒーター制御信号により、該スイッチ 74 を所定時間（たとえば 3～10 秒間；図 8 では 4 秒間）閉じることで、発熱体 21a4 に対して所定高さ（たとえば 10 V）の単一パルス電圧 P を印加して該発熱体を発熱させる。この時の差動増幅器 70 の出力電圧（センサー出力）Q は、図 8 に示されるように、発熱体 21a4 への電圧印加中は次第に増加し、発熱体 21a4 への電圧印加終了後は次第に減少する。

#### 【0037】

マイコン 72 では、図 8 に示されているように、発熱体 21a4 への電圧印加の開始前の所定時間（たとえば 0.1 秒間）センサー出力を所定回数（たとえば 256 回）サンプ

リングし、その平均値を得る演算を行って平均初期電圧値  $V_1$  を得る。この平均初期電圧値  $V_1$  は、感温体 2 1 a 2 の初期温度に対応する。

#### 【0038】

また、図 8 に示されているように、発熱体への電圧印加の開始から比較的短い時間である第 1 の時間（例えば単一パルスの印加時間の  $1/2$  以下であって 0.5 ～ 1.5 秒間；図 8 では 1 秒間）経過時（具体的には第 1 の時間の経過の直前）にセンサー出力を所定回数（たとえば 256 回）サンプリングし、その平均値をとる演算を行って平均第 1 電圧値  $V_2$  を得る。この平均第 1 電圧値  $V_2$  は、感温体 2 1 a 2 の単一パルス印加開始から第 1 の時間経過時の第 1 温度に対応する。そして、平均初期電圧値  $V_1$  と平均第 1 電圧値  $V_2$  との差  $V_{01}$  ( $= V_2 - V_1$ ) を液種対応第 1 電圧値として得る。

#### 【0039】

また、図 8 に示されているように、発熱体への電圧印加の開始から比較的長い時間である第 2 の時間（例えば単一パルスの印加時間；図 8 では 4 秒間）経過時（具体的には第 2 の時間の経過の直前）にセンサー出力を所定回数（たとえば 256 回）サンプリングし、その平均値をとる演算を行って平均第 2 電圧値  $V_3$  を得る。この平均第 2 電圧値  $V_3$  は、感温体 2 1 a 2 の単一パルス印加開始から第 2 の時間経過時の第 2 温度に対応する。そして、平均初期電圧値  $V_1$  と平均第 2 電圧値  $V_3$  との差  $V_{02}$  ( $= V_3 - V_1$ ) を液種対応第 2 電圧値として得る。

#### 【0040】

ところで、以上のような単一パルスの電圧印加に基づき発熱体 2 1 a 4 で発生した熱の一部は被測定液体を介して感温体 2 1 a 2 へと伝達される。この熱伝達には、パルス印加開始からの時間に依存して異なる主として 2 つの形態がある。即ち、パルス印加開始から比較的短い時間（例えば 1.5 秒）内の第 1 段階では、熱伝達は主として伝導が支配的である。これに対して、第 1 段階後の第 2 段階では、熱伝達は主として自然対流が支配的である。これは、第 2 段階では、第 1 段階で加熱された被測定液体による自然対流が発生し、これによる熱伝達の比率が高くなるからである。

#### 【0041】

第 1 段階での伝導による熱伝達には被測定液体の熱伝導率の関与が大きく、第 2 段階での自然対流による熱伝達には被測定液体の動粘度の関与が大きい。炭化水素系液体及びアルコール系液体に属する既知の幾つかの被測定液体（炭化水素系液体としてシクロヘキサン、ペンタン、オクタン、トルエン、 $\alpha$ -キシレン、及び、アルコール系液体としてメタノール、エタノール、プロパノール）について、本実施形態の装置で上記第 1 の時間を 1.5 秒として得られた液種対応第 1 電圧値  $V_{01}$  ( $= V_2 - V_1$ ) と被測定液体の熱伝導率との関係を、図 9 に示す。また、同一の被測定液体について、本実施形態の装置で上記第 2 の時間を 5 秒として得られた液種対応第 2 電圧値  $V_{02}$  ( $= V_3 - V_1$ ) と被測定液体の動粘度との関係を、図 10 に示す。

#### 【0042】

図 9 から、液種対応第 1 電圧値  $V_{01}$  と被測定液体の熱伝導率とにかなりの相関があり、しかもアルコール系液体は液種対応第 1 電圧値  $V_{01}$  が境界値  $V_s$  より小さい領域に位置し且つ炭化水素系液体は境界値  $V_s$  より大きい領域に位置することがわかる。また、図 10 から、液種対応第 2 電圧値  $V_{02}$  と炭化水素系液体の動粘度及びアルコール系液体の動粘度とにそれぞれ独立にかなりの相関があることがわかる。

#### 【0043】

そこで、本実施形態では、炭化水素系液体及びアルコール系液体に属する既知の幾つかの被測定液体（参照被測定液体）について、温度と液種対応第 1 電圧値  $V_{01}$  との関係を示す第 1 の検量線を予め得ておき、この検量線をマイコン 7 2 の記憶手段に記憶しておく。第 1 検量線の例を図 11 に示す。この例では、熱伝導率  $\lambda$  が  $\lambda_1$  及び  $\lambda_2$  の参照被測定液体について、第 1 の検量線が作成されている。

#### 【0044】

図 11 に示されているように、液種対応第 1 電圧値  $V_{01}$  は温度に依存するので、この

第1の検量線を用いて測定対象の被測定液体の種類（ここでは、液種対応第1電圧値V01による識別では、熱伝導率 $\lambda$ により被測定液体の種類を特定している）を識別する際には、液温検知部22の感温体22a2から液温検知増幅器71を介して入力される液温対応出力値Tをも用いる。液温対応出力値Tの一例を図12に示す。このような検量線をもマイコン72の記憶手段に記憶しておく。

#### 【0045】

測定に際しては、先ず、測定対象の被測定液体について得た液温対応出力値Tから図12の検量線を用いて温度値を得る。得られた温度値を $t$ として、次に、図11の第1の検量線において、温度値 $t$ に対応する各検量線の液種対応第1電圧値V01 ( $\lambda 1$ ;  $t$ ), V01 ( $\lambda 2$ ;  $t$ )を得る。そして、測定対象の被測定液体について得た液種対応第1電圧値V01 ( $\lambda x$ ;  $t$ )の $\lambda x$ を、各検量線の液種対応第1電圧値V01 ( $\lambda 1$ ;  $t$ ), V01 ( $\lambda 2$ ;  $t$ )を用いた比例演算を行って、決定する。即ち、 $\lambda x$ は、V01 ( $\lambda x$ ;  $t$ ), V01 ( $\lambda 1$ ;  $t$ ), V01 ( $\lambda 2$ ;  $t$ )に基づき、以下の式

$$\lambda x = \lambda 1 + \frac{(\lambda 2 - \lambda 1) [V01(\lambda x; t) - V01(\lambda 1; t)]}{[V01(\lambda 2; t) - V01(\lambda 1; t)]}$$

から求める。以上のようにして液種の識別を正確に且つ迅速に（瞬時に）行うことができる。尚、図11の第1の検量線として温度の代わりに液温対応出力値Tを用いたものを採用することで、図12の検量線の記憶及びこれを用いた換算を省略することもできる。

#### 【0046】

図9からわかるように、得られた液種対応第1電圧値V01につき境界値Vsとの大小関係を判定することで、被測定液体が炭化水素系液体及びアルコール系液体のうちのいずれに属するものであるかの判別を行うことができる。

#### 【0047】

一方、本実施形態では、上記炭化水素系液体及びアルコール系液体のそれぞれに関して、幾つかの被測定液体（参照被測定液体）について、温度と液種対応第2電圧値V02との関係を示す第2の検量線を予め得ておき、この検量線をマイコン72の記憶手段に記憶しておく。第2検量線の例を図13及び図14に示す。図13は炭化水素系液体に関するものであり、この例では、動粘度 $\nu$ が $\nu 1$ 及び $\nu 2$ の参照被測定液体について第2の検量線が作成されている。また、図14はアルコール系液体に関するものであり、この例では、動粘度 $\nu$ が $\nu 3$ 及び $\nu 4$ の参照被測定液体について、第2の検量線が作成されている。上記の液種対応第1電圧値V01を用いた識別で被測定液体が炭化水素系液体であると判別された場合には、以下の識別において図13の第2の検量線を使用する。また、上記の液種対応第1電圧値V01を用いた識別で被測定液体がアルコール系液体であると判別された場合には、以下の識別において図14の第2の検量線を使用する。

#### 【0048】

図13及び図14に示されているように、液種対応第2電圧値V02は温度に依存するので、この第2の検量線を用いて測定対象の被測定液体の種類（ここでは、液種対応第2電圧値V02による識別では、動粘度 $\nu$ により被測定液体の種類を特定している）を識別する際には、液温検知部22の感温体22a2から液温検知増幅器71を介して入力される上記液温対応出力値Tをも用いる。

#### 【0049】

測定に際しては、先ず、測定対象の被測定液体について得た液温対応出力値Tから図12の検量線を用いて温度値を得る。得られた温度値を $t$ として、次に、図13または図14の第2の検量線において、温度値 $t$ に対応する各検量線の液種対応第2電圧値V02 ( $\nu 1$ ;  $t$ ), V02 ( $\nu 2$ ;  $t$ )またはV02 ( $\nu 3$ ;  $t$ ), V02 ( $\nu 4$ ;  $t$ )を得る。そして、測定対象の被測定液体について得た液種対応第2電圧値V02 ( $\nu x$ ;  $t$ )の $\nu x$ を、各検量線の液種対応第2電圧値V02 ( $\nu 1$ ;  $t$ ), V02 ( $\nu 2$ ;  $t$ )またはV02 ( $\nu 3$ ;  $t$ ), V02 ( $\nu 4$ ;  $t$ )を用いた比例演算を行って、決定する。即ち、 $\nu x$ は、V01 ( $\nu x$ ;  $t$ ), V02 ( $\nu 1$ ;  $t$ ), V02 ( $\nu 2$ ;  $t$ )または( $\nu x$ ;

t),  $V02(\nu 3; t)$ ,  $V02(\nu 4; t)$  に基づき、以下の式

$$\nu x = \nu 1 + \frac{(\nu 2 - \nu 1) [V02(\nu x; t) - V02(\nu 1; t)]}{[V02(\nu 2; t) - V02(\nu 1; t)]}$$

または、

$$\nu x = \nu 3 + \frac{(\nu 4 - \nu 3) [V02(\nu x; t) - V02(\nu 3; t)]}{[V02(\nu 4; t) - V02(\nu 3; t)]}$$

から求める。以上のようにして液種の識別を正確に且つ迅速に（瞬時に）行うことができる。尚、図 13 及び図 14 の第 2 の検量線として温度の代わりに液温対応出力値 T を用いたものを採用することで、図 12 の検量線の記憶及びこれを用いた換算を省略することもできる。

#### 【0050】

以上のようにして得られた液種の値（熱伝導率  $\lambda$  または動粘度  $\nu$ ）を示す信号が不図示の D/A 変換器を介して、図 7 に示される出力バッファ回路 76 へと出力され、ここからアナログ出力として不図示の自動車のエンジンの燃焼制御などを行うメインコンピュータ（ECU）へと出力される。液温対応のアナログ出力電圧値もメインコンピュータ（ECU）へと出力される。一方、液種値及び液温値を示す信号は、必要に応じてデジタル出力として取り出して、表示、警報その他の動作を行う機器へと入力することができる。

#### 【0051】

なお、以上のような液種識別の精度を高めるためには、液種検知部用フィン 21c 及び液温検知部用フィン 22c の周囲の被測定液体にできるだけ外的要因に基づく強制流動が生じにくくするのが好ましく、この点からカバー部材 2d とくに上下方向の被測定液体導入路を形成するようにしたもの使用は好ましい。尚、カバー部材 2d は、異物の接触を防止する保護部材としても機能する。

#### 【0052】

カバー部材 2d は、更に、測定部 3 特に識別センサー部 2 の鉛直方向に対する傾角が変化する場合において、カバー部材が存在しない場合に比べ液種識別の精度を向上させるという機能をも発揮する。即ち、カバー部材が存在しない場合には、傾角の変化に対して、発熱体から発せられた熱が上記自然対流により感温体に伝達される形態の変化が大きく、従って、同一被測定液体の液種対応第 2 電圧値  $V02$  の変化が大きく、このため他種類の被測定液体の場合の出力値との混同を生じない傾角範囲は比較的狭くなる。これに対して、カバー部材 2d が存在する場合には、傾角の変化に対して、発熱体から発せられた熱が上記自然対流により感温体に伝達される形態の変化が小さく（即ち、自然対流は常に主としてカバー部材 2d 内の被測定液体導入路に沿ってなされる）、従って、同一被測定液体の液種対応第 2 電圧値  $V02$  の変化が小さく、このため他種類の被測定液体の場合の出力値との混同を生じない傾角範囲は比較的広い。

#### 【0053】

以上の実施形態では被測定流体として内燃エンジンに供給される燃料が用いられているが、本発明では、被測定流体はその他の形態の炭化水素系液体及びアルコール系液体であってもよい。そのような形態としては、石油プラントの品質管理のため又は環境中の炭化水素系液体及びアルコール系液体の分析のための試料の形態が例示される。また、本発明は、炭化水素系液体及びアルコール系液体の試料に対する熱伝導率や動粘度の測定のための装置として利用することも可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0054】

【図 1】 本発明による液種識別装置の一実施形態の使用状態を示す模式的構成図である。

【図 2】 図 1 の液種識別装置の部分断面図である。

【図 3】 図 1 の液種識別装置の部分断面図である。

【図 4】 図 1 の液種識別装置の部分断面図である。

【図 5】 傍熱型液種検知部の断面図である。

【図 6】 傍熱型液種検知部の薄膜チップの分解斜視図である。

【図 7】 液種識別ための回路の構成図である。

【図 8】 発熱体に印加される単一パルス電圧 P とセンサー出力 Q との関係を示す図である。

【図 9】 液種対応第 1 電圧値 V 0 1 と被測定液体の熱伝導率との関係を示す図である。

【図 1 0】 液種対応第 2 電圧値 V 0 2 と被測定液体の動粘度との関係を示す図である。

【図 1 1】 第 1 の検量線の例を示す図である。

【図 1 2】 液温対応出力値 T の一例を示す図である。

【図 1 3】 第 2 の検量線の例を示す図である。

【図 1 4】 第 2 の検量線の例を示す図である。

#### 【符号の説明】

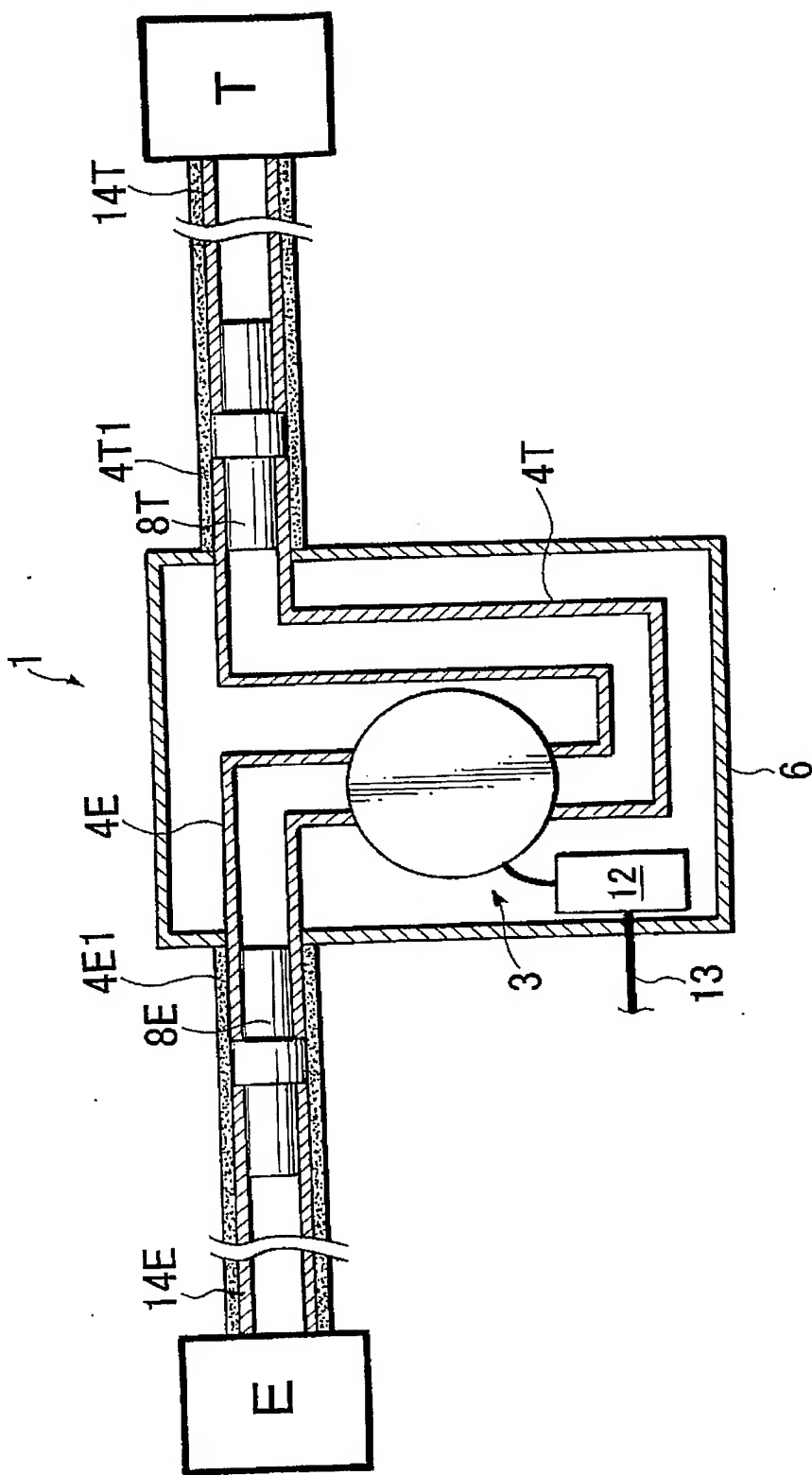
##### 【 0 0 5 5 】

- 1 識別装置
- 2 識別センサー部
  - 2 a ケース基板
  - 2 b ケースカバー
  - 2 d カバー部材
  - 2 1 傍熱型液種検知部
  - 2 2 液温検知部
  - 2 3 モールド樹脂
  - 2 4 被測定液体導入路
    - 2 1 a 薄膜チップ
    - 2 1 b 接合材
    - 2 1 c, 2 2 c 金属製フィン
    - 2 1 d ボンディングワイヤー
    - 2 1 e, 2 2 e 外部電極端子
    - 2 1 a 1 基板
    - 2 1 a 2, 2 2 a 2 感温体
    - 2 1 a 3 層間絶縁膜
    - 2 1 a 4 発熱体
    - 2 1 a 5 発熱体電極
    - 2 1 a 6 保護膜
    - 2 1 a 7 電極パッド
- 3 測定部
- 4 T 第 1 流通路
- 4 E 第 2 流通路
- 4 T 1, 4 E 1 断熱被覆材
- 6ハウジング
- 8 T, 8 E 管継手
- 1 2 回路基板
- 1 3 配線
- 1 4 T 被測定液体供給経路のタンク側部分
- 1 4 E 被測定液体供給経路の内燃エンジン側部分
- 2 0 被測定液体流通経路
- 6 4, 6 6 抵抗体
- 6 8 ブリッジ回路

- 7 0 差動増幅器
- 7 1 液温検知増幅器
- 7 2 マイコン (マイクロコンピュータ)
- 7 4 スイッチ
- 7 6 出力バッファ回路
- T タンク
- E 内燃エンジン

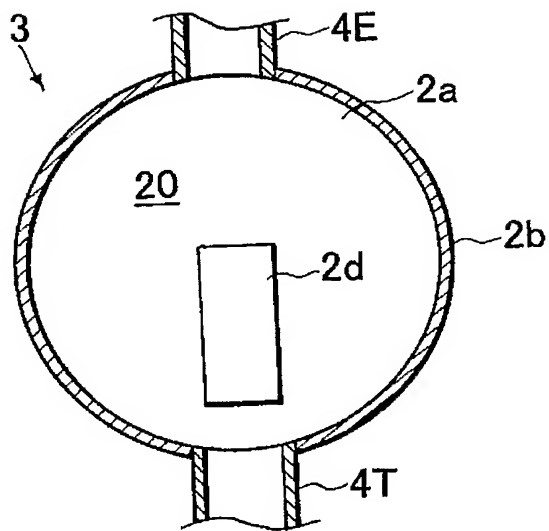
【書類名】 図面

【図 1】

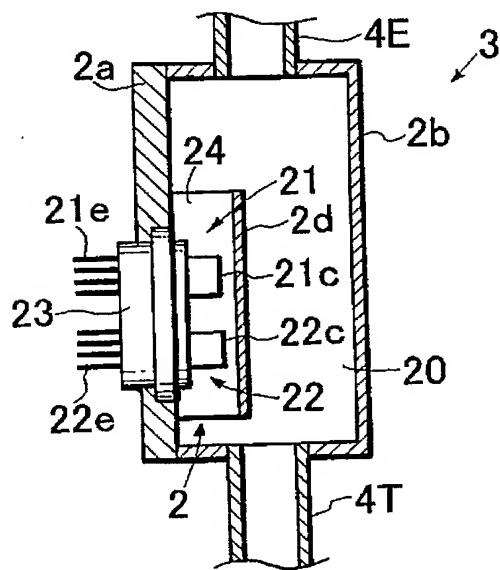




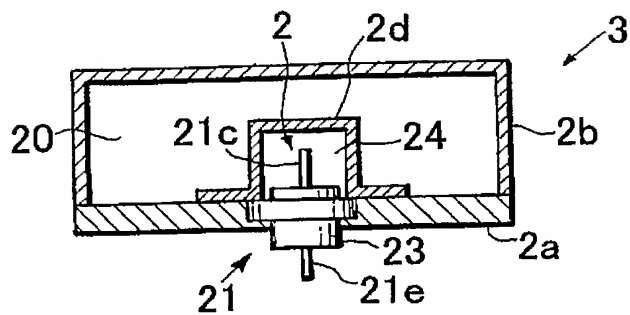
【図 2】



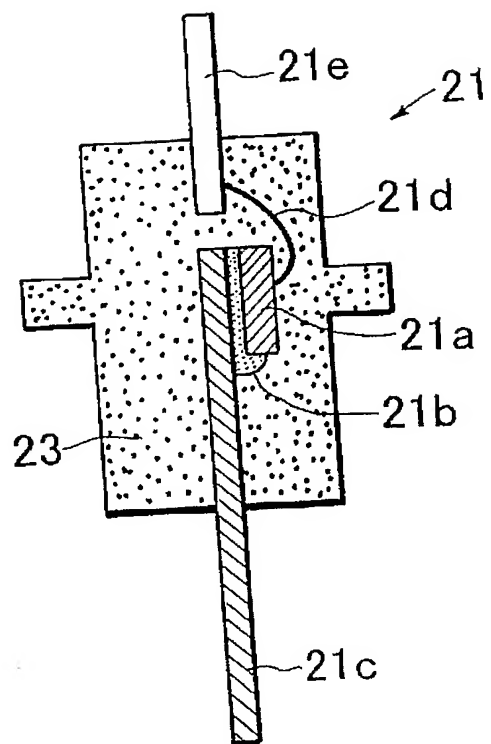
【図 3】



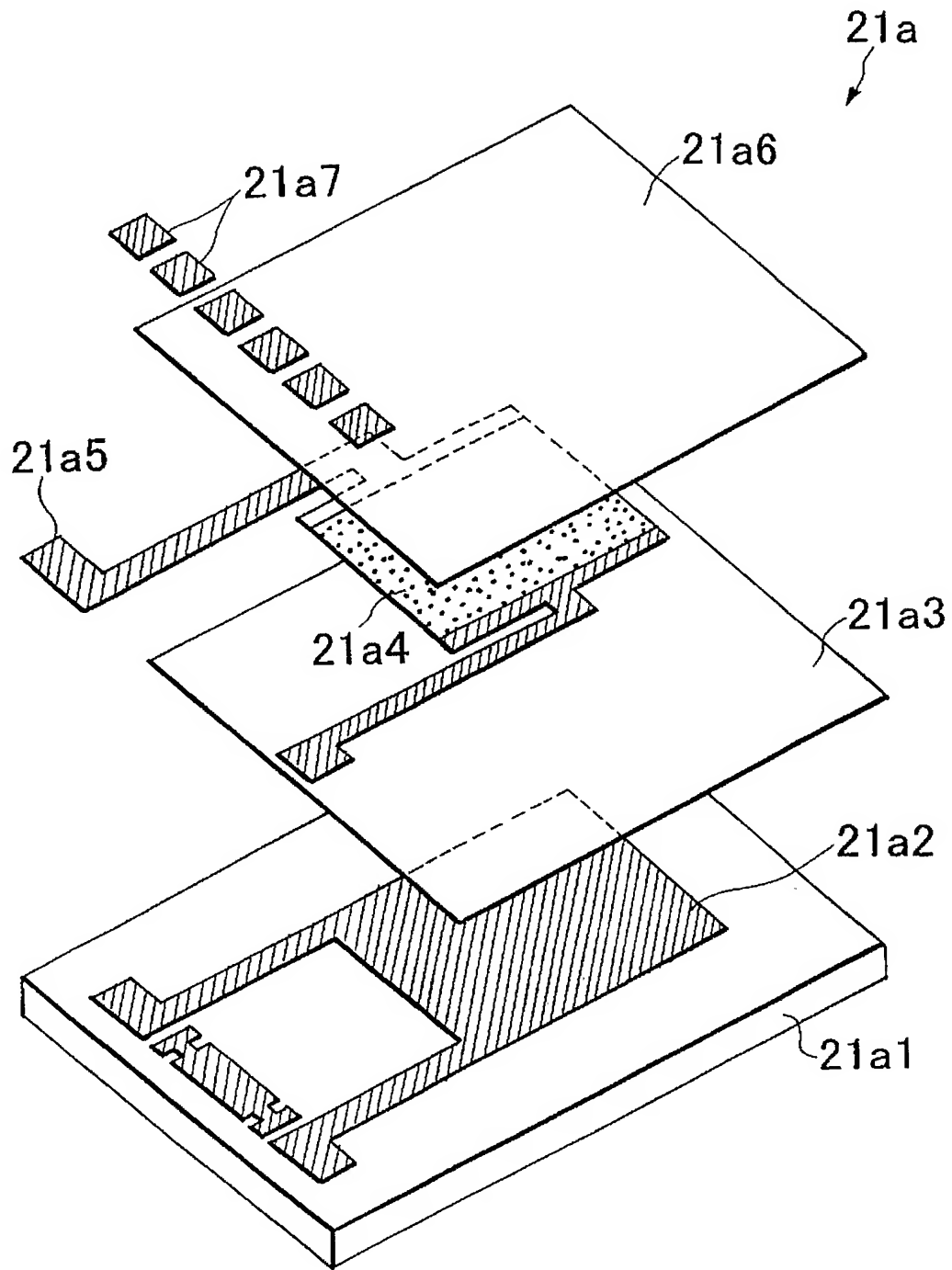
【図 4】



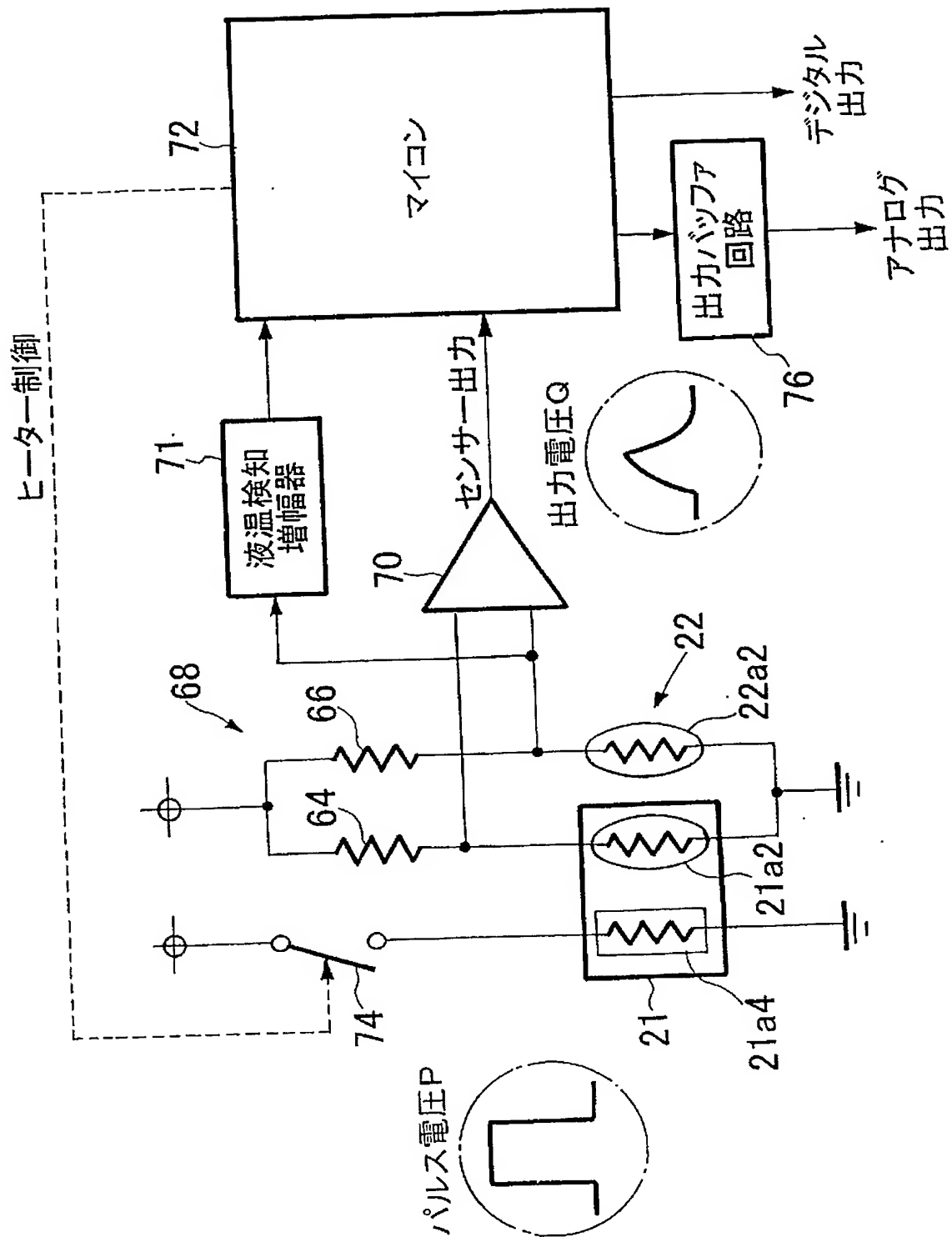
【図 5】



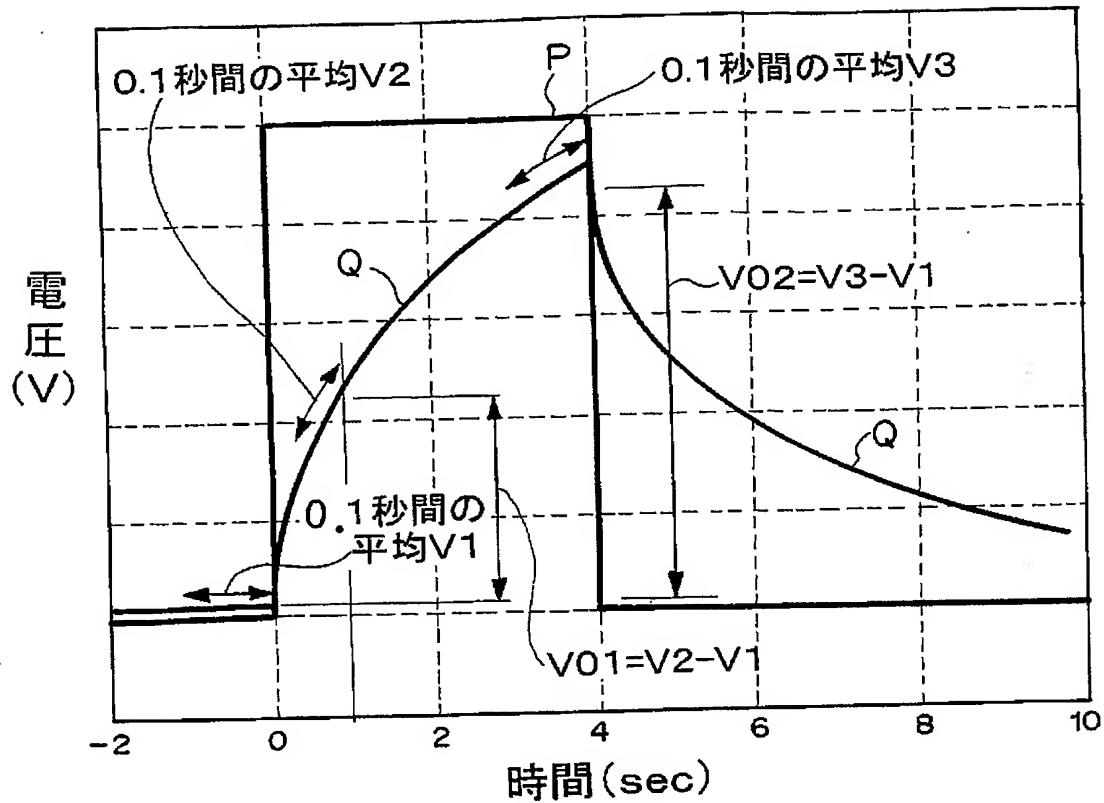
【図 6】



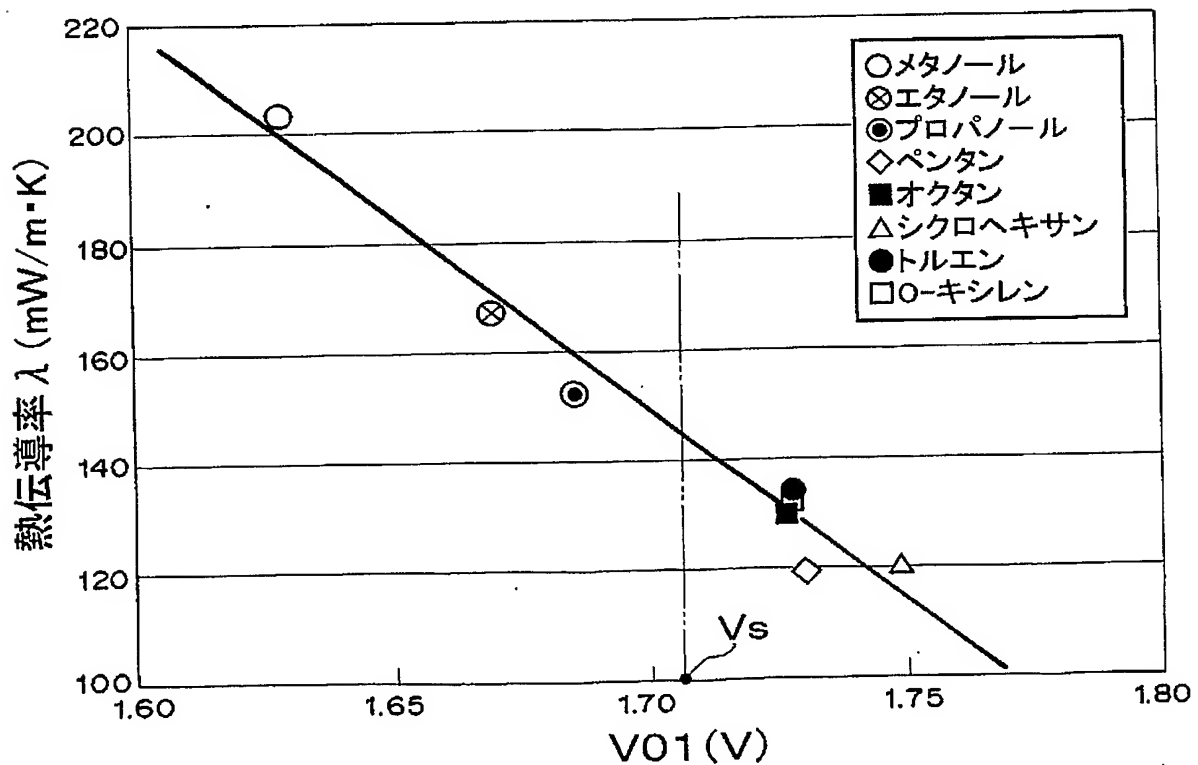
【図 7】



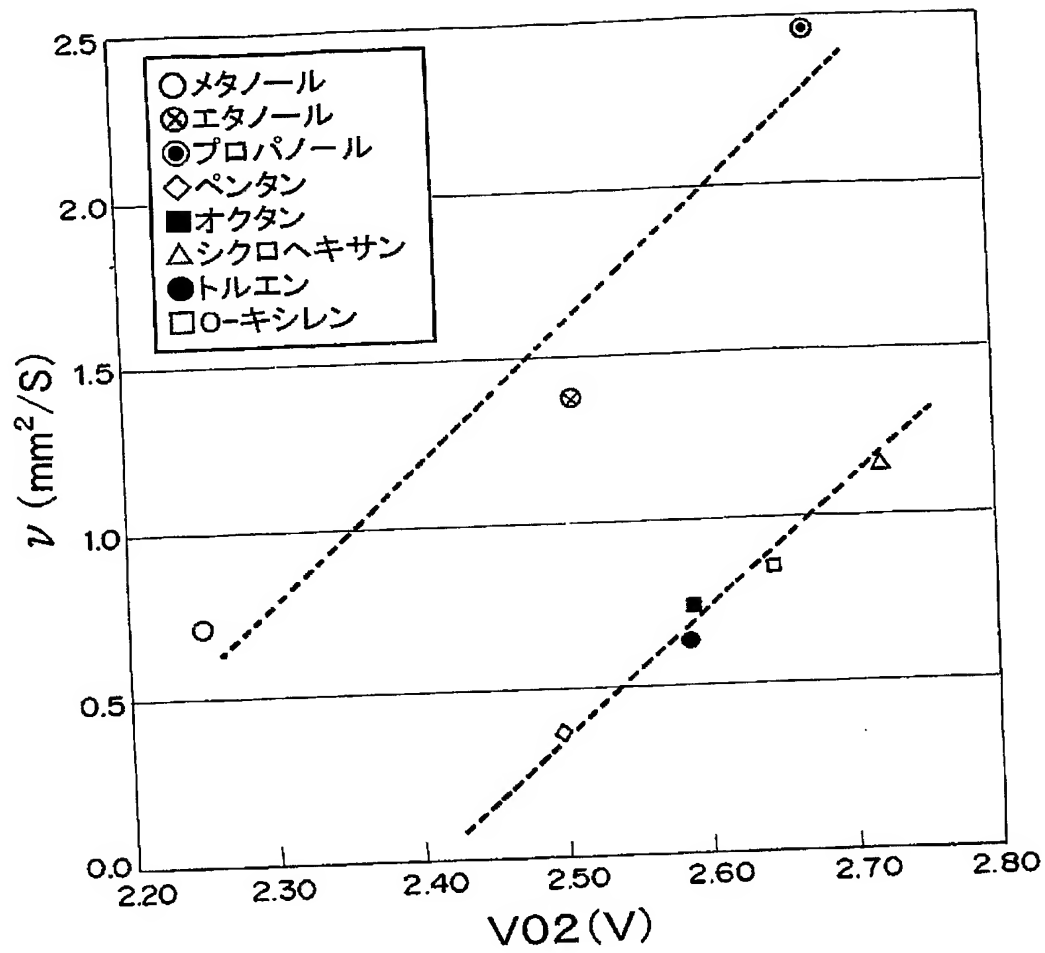
【図 8】



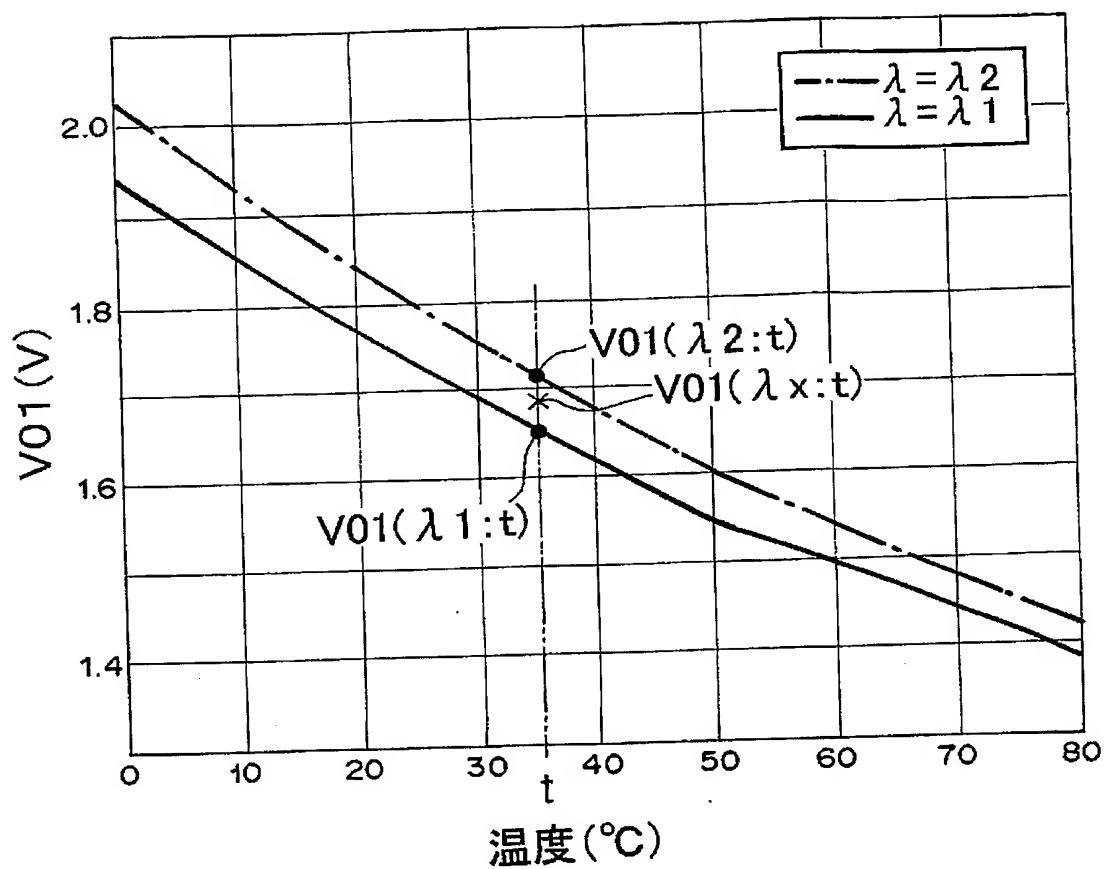
【図 9】



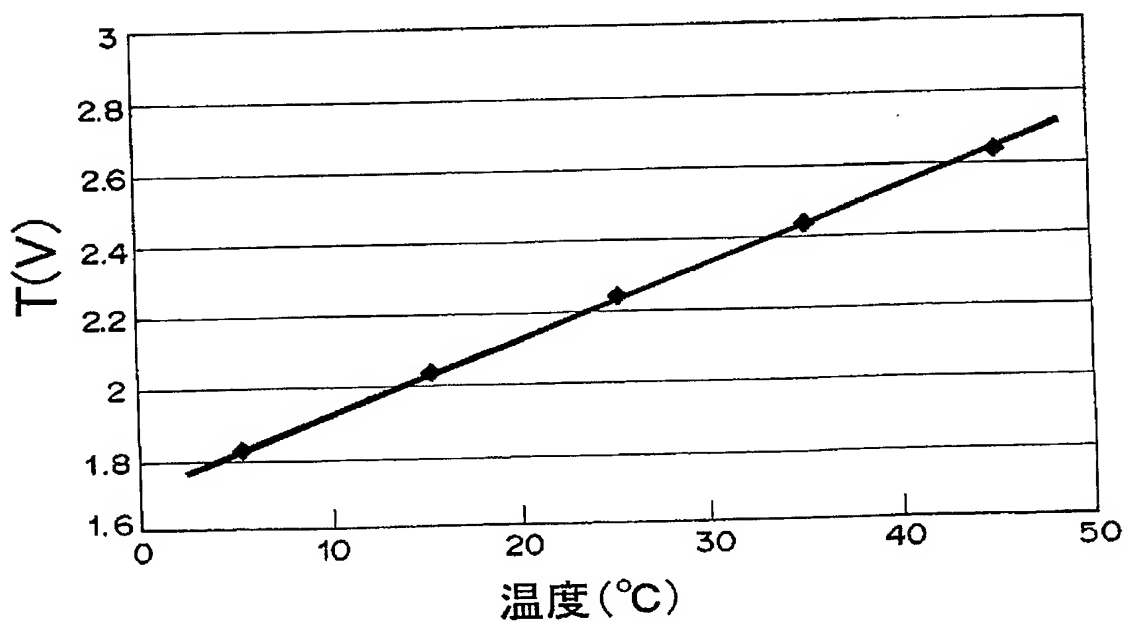
【図 10】



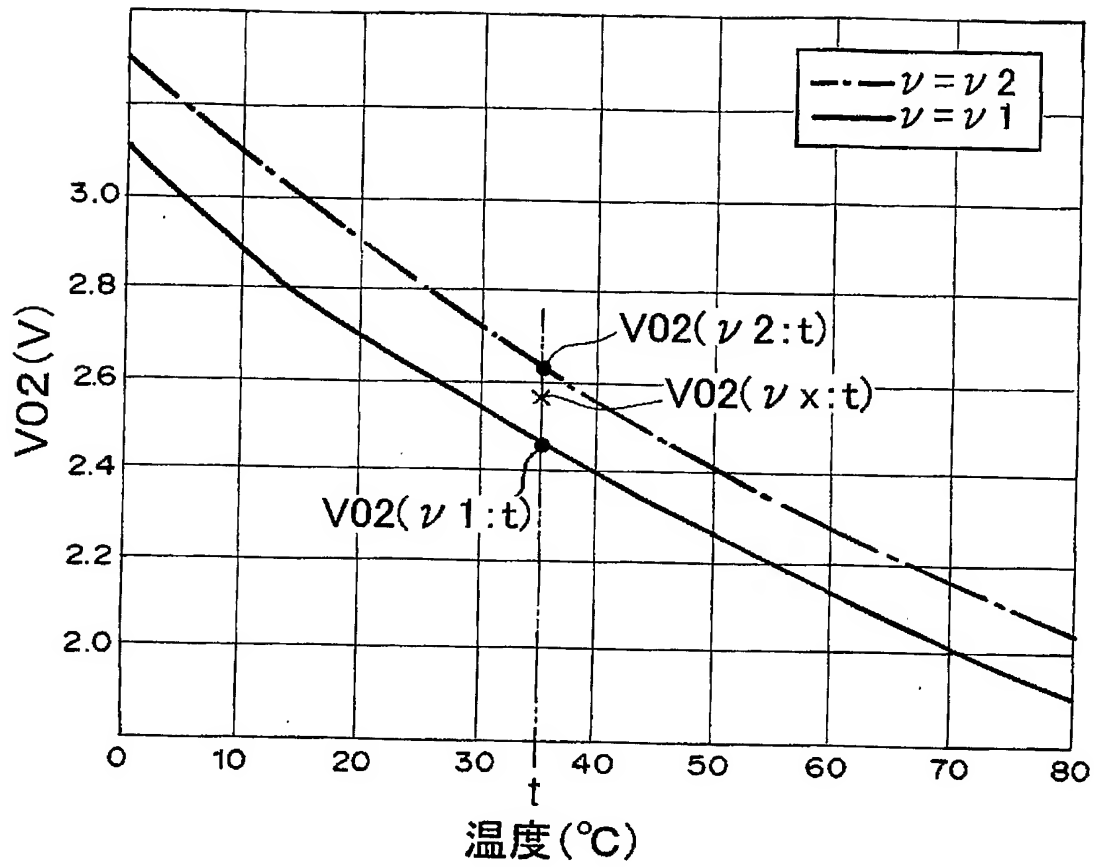
【図 1 1】



【図 1 2】

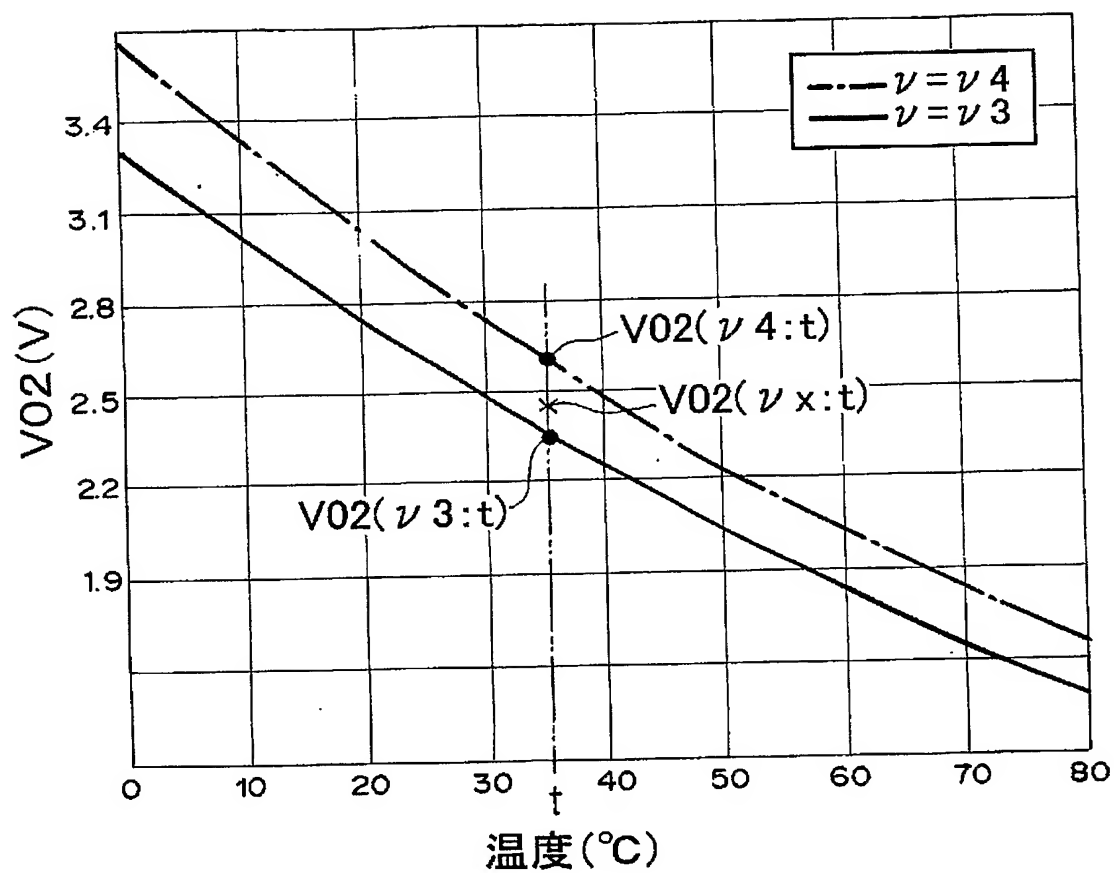


【図 13】





【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 炭化水素系液体及びアルコール系液体を正確且つ迅速且つ簡易に識別し得る識別装置を提供する。

【解決手段】 被測定液体の流通経路 2 0 に臨んで配置された識別センサー部 2 は、発熱体及び感温体を含んでなる傍熱型液種検知部 2 1 と被測定液体の温度を検知する液温検知部 2 2 とを有する。液種検知部 2 1 の発熱体に対して単一パルス電圧を印加して発熱体を発熱させ、液種検知部 2 1 の感温体と液温検知部とを含んでなる液種検知回路の出力に基づき被測定液体の識別を行う識別演算部を備える。識別演算部は、発熱体の発熱の際の、感温体の初期温度と単一パルス印加の開始から第 1 の時間経過時の第 1 温度との差に対応する液種対応第 1 電圧値及び感温体の初期温度と前記単一パルス印加の開始から第 1 の時間より長い第 2 の時間経過時の第 2 温度との差に対応する液種対応第 2 電圧値により、被測定液体の識別を行う。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 4 - 0 2 3 6 4 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 1 8 3 ]

1. 変更年月日

1 9 9 9 年 1 月 1 2 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都品川区大崎 1 丁目 1 1 番 1 号

氏 名

三井金属鉱業株式会社